

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11069725 A**

(43) Date of publication of application: 09 . 03 . 99

(51) Int. Cl.

H02K 11/00
H02K 5/16
// G11B 19/20
H02K 7/08
H02K 21/22

(21) Application number: **09228973**

(71) Applicant: **SEIKO INSTR INC**

(22) Date of filing: **12 . 08 . 97**

(72) Inventor: **TAKEHARA ISAMU**

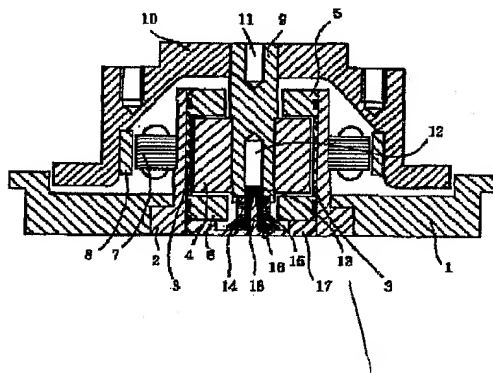
(54) **SPINDLE MOTOR AND ROTATOR UNIT
EMPLOYING SPINDLE MOTOR AS DRIVE
SOURCE FOR ROTATOR**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a spindle motor employing a hydrodynamic bearing or a rotator unit employing a spindle motor as the drive source for a rotator in which an electrostatic prevention means having low contact friction, simple structure and reliable earth is interposed between the rotor and the stator.

SOLUTION: In a rotary shaft spindle motor, a storing hole 12 is made at the lower end of a rotary shaft 9 having upper end bonded with a hub 10. A conductive fluid 13, e.g. a conductive grease, produced by admixing a grease with micro particles of metal is injected into the storing hole 12. A needle-like earth member 17 comprises an earth needle 18 having a forward end buried in the conductive grease 13, and a disc-like supporting part bonded to a base plate 1. The rotary section, i.e., the hub 10, is earthed to a fixed section, i.e., the base plate 1, through the rotary shaft 9, the conductive fluid 13, and the needle-like earth member.



*Conductive
fluid*

(not marginehe!)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-69725

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 2 K 11/00		H 0 2 K 11/00	L
5/16		5/16	A
// G 1 1 B 19/20		G 1 1 B 19/20	E
H 0 2 K 7/08		H 0 2 K 7/08	A
21/22		21/22	M
審査請求 有 請求項の数 5 F D (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願平9-228973

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月12日

(71) 出願人 000002325

セイコーインスツルメンツ株式会社

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(72) 発明者 竹原 勇

千葉県習志野市屋敷4丁目3番1号 セイ

コーインスツルメンツ株式会社内

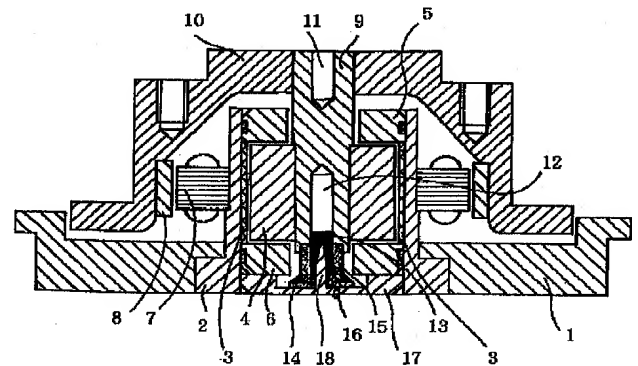
(74) 代理人 弁理士 松下 義治

(54) 【発明の名称】 スピンドルモータ、及びスピンドルモータを回転体の駆動源とした回転体装置

(57) 【要約】

【課題】 空気動圧軸受を用いたスピンドルモータ、又はスピンドルモータを回転体の駆動源とした回転体装置において、ロータとステータとの間に接触摩擦が小さく、構造が簡単で、且つアースが確実な静電気防止手段を設けること。

【解決手段】 シャフト回転形スピンドルモータにおいて、ハブ10が上端に固着された回転シャフト9の下端には溜め穴12が形成される。この溜め穴12には、固めのグリースに金属の微粒子を混ぜた導電性グースの如き導電性流動体13が注入される。針状アース部材17はそのアース針18の先端を導電性グース13に埋没させ、且つその円盤状支持部をベースプレート1に固着される。このようにして、回転部であるハブ10は回転シャフト9、導電性流動体13、及び針状アース部材を介して固定部であるベースプレート1にアースされる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロータをステータに空気動圧軸受で支承したスピンドルモータにおいて、ロータの中心部とこれに対向するステータの部分の一方には針状アース部材を固着し且つ他方には該針状アース部材の先端部が回転可能に埋没する導電性流動体が注入された溜め穴を形成し、これら針状アース部材と導電性流動体とでアースを構成するようにした静電気防止手段を備えたスピンドルモータ。

【請求項 2】 シャフトが圧入固着された円柱状軸受部材と該円柱状軸受部材が挿入される円筒状軸受部材の少なくとも 2 つの部材で空気動圧軸受を構成し、前記シャフトにはハブが同軸にして固着され、且つ前記円筒状軸受部材はベースプレートに固着されたシャフト回転型スピンドルモータにおいて、前記シャフトの下端とこれに対向する前記ベースプレートの対向部分の一方に針状アース部材を固着し、且つ他方には該針状アース部材の先端部が回転可能に埋没する導電性流動体が注入された溜め穴を形成し、これら針状アース部材と導電性流動体とでアースを構成するようにした静電気防止手段を備えたスピンドルモータ。

【請求項 3】 シャフトが圧入固着された円柱状軸受部材と該円柱状軸受部材が挿入される円筒状軸受部材の少なくとも 2 つの部材で空気動圧軸受を構成し、前記円筒状軸受部材にはハブが同軸にして固着され、且つ前記シャフトはベースプレートに固着されたシャフト固定型スピンドルモータにおいて、前記シャフトの上端とこれに対向する前記ハブの対向部分の一方に針状アース部材を固着し、且つ他方には該針状アース部材の先端部が回転可能に埋没する導電性流動体が注入された溜め穴を形成し、これら針状アース部材と導電性流動体とでアースを構成するようにした静電気防止手段を備えたスピンドルモータ。

【請求項 4】 前記導電性流動体が、固いグリースに微粉末金属を混ぜた導電性グリースであることを特徴とする請求項 1、2 または 3 の静電気防止手段を備えたスピンドルモータ。

【請求項 5】 ロータをステータに空気動圧軸受で支承したスピンドルモータであって、ロータの中心部とこれに対向するステータの部分の一方には針状アース部材を固着し且つ他方には該針状アース部材の先端部が回転可能に埋没する導電性流動体が注入された溜め穴を形成し、これら針状アース部材と導電性流動体とでアースを構成するようにした静電気防止手段を備えたスピンドルモータを、回転体の駆動源とした回転体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、空気動圧軸受を備えたスピンドルモータ、又はこのスピンドルモータを回転体の駆動源とした回転体装置の静電気防止に関するも

のである。

【0002】

【従来の技術】 スピンドルモータ、特にハードディスク装置用のスピンドルモータには空気動圧軸受が広く採用されている。空気動圧軸受は軽く、きれいに、滑らかに回り、暑さ寒さに強く、しかも長持ちするという特長を有することから、情報機器用の回転機の軸受に極めて適しているからである。空気動圧軸受の構造を概説すれば以下の通りである。空気動圧軸受にはラジアル動圧軸受とスラスト動圧軸受の 2 種類がある。ラジアル空気動圧軸受は図 2 に示す如く、動圧発生溝 G 例えばヘリングボーン溝が外周面に形成された円柱状軸受部材 4 と、その内周面が平滑面であって該円柱状軸受部材 4 が所定の狭い間隙を隔てて挿入される円筒状軸受部材 3 とで構成されている。図 2 とは逆に、動圧発生溝 G は円筒状軸受部材側に形成してもよい。また、スラスト空気動圧軸受は図 3 に示す如く、動圧発生溝 G 例えばヘリングボーン溝が形成された円盤状スラスト押さえ部材 5、6 と、所定の狭い間隙を隔てて前記スラスト押さえ部材に対向して設けられ、且つその対向面が平滑面の図示されていない円盤状スラスト部材とで構成されている。図 3 とは逆に、動圧発生溝 G は前記円板状スラスト部材側に形成してもよい。スピンドルモータに用いられる空気動圧軸受は、通常、ラジアル動圧軸受とスラスト動圧軸受の 2 つを組み合わせたものである。

【0003】 ところで、高記憶容量タイプのハードディスク装置のヘッドは、磁界の変化に応じて電気抵抗が変化する磁気抵抗効果素子を利用した MR ヘッドが現在の主流である。ところが MR ヘッドの場合、ハードディスクを装架して高速回転するハブをアースしなければ、ハードディスクに発生した静電気によって MR ヘッドが損傷する恐れがある。これは、空気動圧軸受は上述の如き構造を有し、特別な手段を講じなければ起動時と停止時には固体接触するが、運転時には軸と軸受が接触することはないという基本的構造に由来するものである。そこでアースすればよいが、高速回転するハブをアースすることは簡単なことではない。従来、例えば図 5 に示すように、上端にハブが同軸に固着された回転シャフト 9 の下端に凹部を設け、且つこれと対向するベースプレートの対向部分に固着されたアース用支持板 19 を固着し、前記回転シャフト 9 の下端に凹部に対応する箇所と同じく凹部を設け、これら凹部に機械的に接触して保持されたアース用金属球 18 とで静電気防止手段を構成した、いわゆる金属接点方式の静電気防止手段がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図 5 の如きアース用金属球 18 を用いてアースした静電気防止手段は金属球 18 とこれを保持する上下の凹部との間の摩擦が、本質的に負荷能力が低い空気動圧軸受の円滑な回転を阻害するという問題があった。換言すれば、無接

触軸受という空気動圧軸受の最大の特長を阻害するということである。従って、本発明は空気動圧軸受を採用したスピンドルモータにおいて、回転部であるハブと固定部であるベースプレートとの間に設けられる接触摩擦が少なく且つ構造の簡単な静電気防止手段を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係るシャフト回転型スピンドルモータ、又はこのスピンドルモータを回転体の駆動源とした回転体装置において、シャフトの下端に溜め穴を形成し、この溜め穴に導電性流動体を注入し、且つ前記シャフトの下端に対向するベースプレートの対向部分に、その先端部が前記導電性流動体に回転可能に埋没するようにして針状アース部材を固着し、針状アース部材と導電性流動体とでアースを構成した静電気防止手段を設けた。同じくシャフト回転型スピンドルモータにおいて、シャフトの下端に針状アース部材を固着し、該シャフトの下端に対向するベースプレートの対向部分に溜め穴を形成し、この溜め穴に前記針状アース部材の先端部が回転可能に埋没するように導電性流動体を注入し、針状アース部材と導電性流動体とでアースを構成した静電気防止手段を設けた。

【0006】また本発明に係るシャフト固定型スピンドルモータ、又はこのスピンドルモータを回転体の駆動源とした回転体装置において、シャフトの上端に溜め穴を形成し、この溜め穴に導電性流動体を注入し、且つ前記シャフトの上端に対向するハブの対向部分に、その先端部が前記導電性流動体に回転可能に埋没するようにして針状アース部材を固着し、針状アース部材と導電性流動体とでアースを構成した静電気防止手段を設けた。同じくシャフト固定型スピンドルモータにおいて、シャフトの上端に針状アース部材を固着し、該シャフトの上端に対向するハブの対向部分に溜め穴を形成し、この溜め穴に前記針状アース部材の先端部が回転可能に埋没するように導電性流動体を注入し、針状アース部材と導電性流動体とでアースを構成した静電気防止手段を設けた。

【0007】

【作用】本発明に係る静電気防止手段を備えたスピンドルモータ、又はこのスピンドルモータを回転体の駆動源とした回転体装置においては、上述の如く針状のアース部材と導電性グリースの如き導電性流動体が注入された溜め穴とで静電気防止手段を構成したものであるため、高速回転するハードディスクが装架されたハブは針状アース部材と、この針状アース部材の先端部が回転可能に埋没する前記導電性流動体を介してベースプレートに確実にアースされ、静電気によってヘッドが損傷することがなくなった。そして、前記アース部材の先端部と前記導電性流動体との間の摩擦力は極めて小さいので、スピンドルモータは円滑に回転する。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は本発明にかかるシャフト回転型スピンドルモータの一実施例である。図1において、1はベースプレート、2はベースプレート1に立設された円筒状支持部材、3は円筒状支持部材2に同軸にして支持された円筒状軸受部材、4は円筒状軸受部材3に所定の狭い間隙を隔てて同軸にして挿入配置された円柱状軸受部材、5は円柱状軸受部材4の上面と所定の狭い間隙を隔てて配置され、円筒上支持部材2の上端に固着されたドーナツ盤状上スラスト押さえ部材、6は円柱状軸受部材4の下面と所定の狭い間隙を隔てて配置され、円筒状支持部材2の下端に固着されたドーナツ盤状下スラスト押さえ部材、7は円筒状支持部材2の外周面に取り付けられたステータコイル、8はステータコイル7と共働して回転力を発生させるロータ磁石、9は円柱状軸受部材4に同軸にして圧入固着されたシャフト、10はシャフト9の上端に同軸にして固着され、且つその内周面にはロータ磁石8が取り付けられた略カップ状ハブである。

【0009】円筒状軸受部材3と円柱状軸受部材4はラジアル空気動圧軸受を構成するもので、円筒状軸受部材3の内周面と円柱状軸受部材4の外周面のいずれか一方の面には、図2に示すようなヘリングボーン溝Gが形成されている。また、円柱状軸受部材4の上端面と上スラスト押さえ部材5は第1のスラスト空気動圧軸受を構成し、同じく円柱状軸受部材4の下端面と下スラスト押さえ部材6も第2のスラスト空気動圧軸受を構成する。図3に示すようなスパイラル溝Gは、第1のスラスト空気動圧軸受においては円柱状軸受部材4の上端面と上スラスト押さえ部材5の対向面のいずれか一方の面に形成され、且つ第2のスラスト空気動圧軸受においては円柱状軸受部材4の下端面と下スラスト押さえ部材6の対向面のいずれか一方の面に形成される。

【0010】静電気防止手段はシャフト9の下端に中心軸に沿って中央付近まで穿たれた溜まり穴12と、溜まり穴12に注入された導電性流動体13と、アース針18の先端が導電性流動体13に埋没し且つその円板状支持部がベースプレート1に電氣的に接触するようにして固定された金属の針状アース部材17とから構成されている。導電性流動体13は、例えば、固めのグリースに金属の微粒子を混ぜた導電性グリースが用いられている。シャフト9の下端には環状の第1永久磁石15が固着され、且つ前記針状アース部材の針側に第1永久磁石15と逆極性にして配置された環状の第2永久磁石16が固着されている。これら第1永久磁石15と第2永久磁石16は磁気軸受を構成している。また、これら第1永久磁石15と第2永久磁石16との間の空間には導電性磁性流体が満たされ、導電性流動体13に対する封止手段として機能する。

【0011】静電気防止手段は図1においては、針状アース部材17は固定側であるベースプレート1に固着さ

れ、且つ導電性流動体13を注入した溜め穴は回転側である回転シャフト9に形成されているが、図4に示す如くこれらは逆にしてもよい。即ち図4において、針状アース部材17は回転側である回転シャフト9の下端に固着され、他方、導電性流体13を注入した溜め穴は固定側である第2のアース部材19に形成されてもよい。この第2のアース部材19は、回転シャフト9の下端に対向して配置され、ベースプレート1に固着される。

【0012】次に、本発明にかかるシャフト固定形スピンドルモータの一実施例を図6をに示す。図1のシャフト回転形スピンドルモータに採用されている軸受は、1個のラジアル空気動圧軸受と2個のスラスト空気動圧軸受をからなる組合せ動圧軸受であった。これに対して、図6のシャフト固定形スピンドルモータに採用されている軸受は1個のラジアル空気動圧軸受と1個のスラスト空気動圧軸受をからなる組合せ動圧軸受である。従って図6において、スラスト空気動圧軸受はベースプレート1にシャフト9と同軸にして固着されたドーナツ盤状スラスト押さえ部材21と、このスラスト押さえ部材21に対向して所定の狭い間隙を隔てて配置されて略カップ状ハブ10の開放端部に固着されたドーナツ盤状スラスト軸受部材22とからなり、且つスラスト押さえ部材21とスラスト軸受部材22の対向面のいずれか一方の面には、図3に示すようなスパイラル溝Gが形成される。

【0013】また、ラジアル空気動圧軸受は、固定シャフト9に同軸にして固着された円柱状軸受部材4と、この円柱状軸受部材4が同軸にして挿入され所定の狭い間隙を隔てて配置されて略カップ状ハブ10の内周面に固着された円筒状軸受部材3とからなり、且つ円柱状軸受部材4の外周面と円筒状軸受部材3の内周面のいずれか一方の面には図3に示すようなヘリングボーン溝Gが形成されている。ステータコイル7は固定シャフトの上端近傍に取り付けられており、また、ステータコイル7と共働して回転力を発生させるロータ磁石8は略カップ状ハブ10の内周面にステータコイル7に対向して取り付けられている。

【0014】図6のシャフト固定形スピンドルモータに設けられた静電気防止手段も、針状アース部材17と導電性流動体13とでアースを構成するものである。即ち、固定シャフト9の上端には中心軸に沿って穿たれた溜め穴12が形成され、この溜め穴12には導電性グリースの如き導電性流動体13が注入されており、且つこの導電性流動体13にアース針18の先端が埋没した針状アース部材17はシャフト9と同軸にして略カップ状ハブの底部の中央に固着されている。このような構成にして固定形スピンドルモータ用の静電気防止手段を実現している。これとは逆に、針状アース部材17を固定側に固着し、且つ導電性流動体13を注入した溜め穴20が形成された円盤状アース部材19を回転側に固着した固定形スピンドルモータ用の静電気防止手段も実現でき

る。

【0015】

【発明の効果】本発明は、針状アース部材と導電性流動体が注入された溜め穴とを上述の如く構成した静電気防止手段を、空気動圧軸受を備えたスピンドルモータに設けたものである。従って、本発明に係るスピンドルモータは高速回転するハードディスクが装架されたハブを前記針状のアース部材と前記導電性流動体を介してベースプレートに確実にアースするものである。この場合、針状アース部材の針の先端と導電性流動体との間の接触摩擦は、従来の金属接点方式の静電気防止手段を備えたスピンドルモータで存在する金属接点間の接触摩擦に比較すると極めて小さいので、空気動圧軸受の無接触軸受という特長を阻害することがない。また、針状アース部材と導電性流動体が注入された溜め穴とで構成された静電気防止手段は構造が簡単であるから製作が容易、また保守は殆ど不要であり、更にスピンドルモータのコストアップの要因には殆どなりえない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の空気動圧軸受を備えたシャフト回転形スピンドルモータの断面図である。

【図2】ラジアル空気動圧軸受の基本的構造を示す図である。

【図3】スラスト空気動圧軸受の基本的構造を示す図である。

【図4】本発明に用いられる針状アース部材と導電性流動体が注入された溜め穴とで構成された静電気防止手段の一例を示す図である。

【図5】従来の金属接点方式の静電気防止手段の一例を示す図である。

【図6】本発明の他の一実施例の空気動圧軸受を備えたシャフト固定形スピンドルモータの断面図である。

【符号の説明】

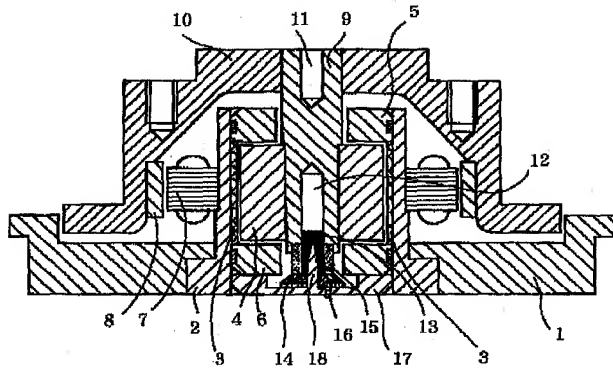
- 1 ベースプレート
- 2 円筒状支持部材
- 3 円筒状軸受部材
- 4 円柱状軸受部材
- 5 ドーナツ盤状上スラスト押さえ部材
- 6 ドーナツ盤状下スラスト押さえ部材
- 7 ステータコイル
- 8 ロータ磁石
- 9 シャフト
- 10 ハブ
- 11 クランプ用センタ出し穴
- 12 溜め穴
- 13 導電性流動体
- 14 導電性磁性流体
- 15 第1永久磁石
- 16 第2永久磁石
- 17 針状アース部材

- 18 アース針
19 円盤状アース部材
20 溜め穴

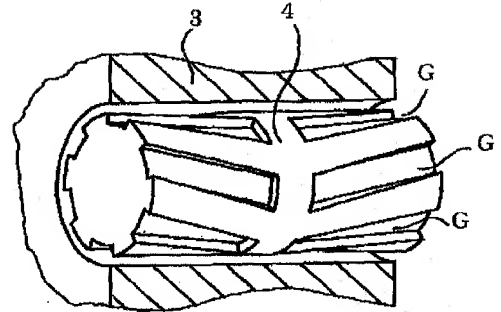
- * 21 スラスト押さえ部材
22 スラスト軸受部材

*

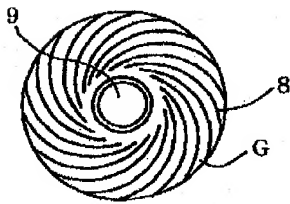
【図1】



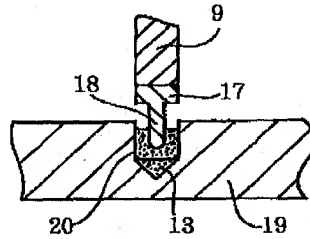
【図2】



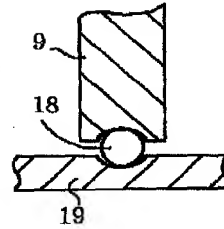
【図3】



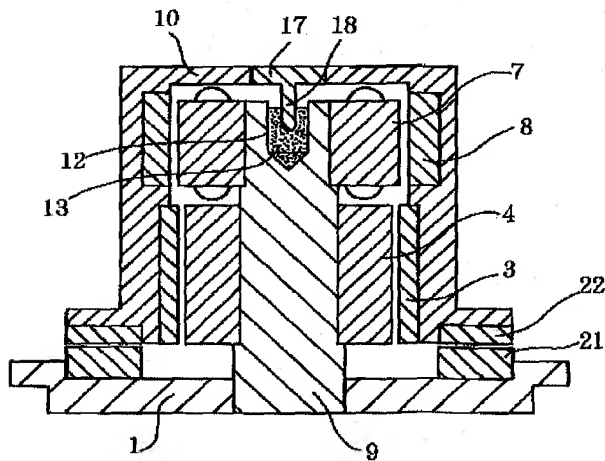
【図4】



【図5】



【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成 1 0 年 4 月 2 1 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 1 0】静電気防止手段はシャフト 9 の下端に中心軸に沿って中央付近まで穿たれた溜め穴 1 2 と、溜め穴 1 2 に注入された導電性流動体 1 3 と、アース針 1 8 の先端が導電性流動体 1 3 に埋没し且つその円板状支持部がベースプレート 1 に電氣的に接触するようにして固定された金属の針状アース部材 1 7 とから構成されている。導電性流動体 1 3 は、例えば、固めのグリースに金属の微粒子を混ぜた導電性グリースが用いられている。シャフト 9 の下端には環状の第 1 永久磁石 1 5 が固着され、且つ前記針状アース部材の針側に第 1 永久磁石 1 5 と逆極性にして配置された環状の第 2 永久磁石 1 6 が固着されている。これら第 1 永久磁石 1 5 と第 2 永久磁石 1 6 は磁気軸受を構成している。また、これら第 1 永久磁石 1 5 と第 2 永久磁石 1 6 との間の空間には導電性磁

性流体 1 4 が満たされ、導電性流動体 1 3 に対する封止手段として機能する。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 1 3】また、ラジアル空気動圧軸受は、固定シャフト 9 に同軸にして固着された円柱状軸受部材 4 と、この円柱状軸受部材 4 が同軸にして挿入され所定の狭い間隙を隔てて配置されて略カップ状ハブ 1 0 の内周面に固着された円筒状軸受部材 3 とからなり、且つ円柱状軸受部材 4 の外周面と円筒状軸受部材 3 の内周面のいずれか一方の面には図 2 に示すようなヘリングボーン溝 G が形成されている。ステータコイル 7 は固定シャフトの上端近傍に取り付けられており、また、ステータコイル 7 と共働して回転力を発生させるロータ磁石 8 は略カップ状ハブ 1 0 の内周面にステータコイル 7 に対向して取り付けられている。